

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-159978

(43)Date of publication of application : 12.06.2001

(51)Int.Cl.

G06F 9/44

G06F 9/445

(21)Application number : 11-343957

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 02.12.1999

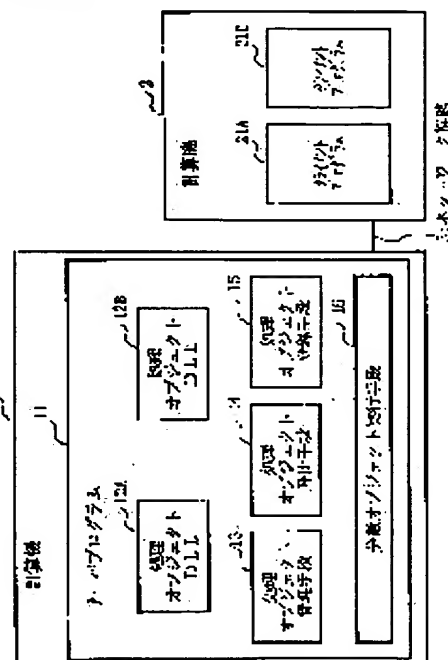
(72)Inventor : KATO KOJI

## (54) EXECUTION ASSISTING SYSTEM FOR DISTRIBUTED OBJECT PROGRAM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To dynamically reflect the processing contents of an added/changed method when the method to be described in interface information of an IDL to be used between a server program and a client program of a distributed object is added/changed.

**SOLUTION:** This system is provided with a processing object managing means 13 to dynamically load processing objects and to manage them, a processing object calling means 14 to call the method of a mounted object from a dynamically loaded first processing object DLL 12A, a processing object registering means 15 to register information about the first processing object DLL 12A in the processing object managing means 13 and a distributed object executing means 16 to execute a distributed object program and dynamically loads a second processing object DLL 12B corresponding to addition/change of the method of the IDL in accordance with the addition/change of the method of the interface information of the IDL.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

10.11.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

29.01.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-159978

(P2001-159978A)

(43)公開日 平成13年6月12日(2001.6.12)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 6 F 9/44  
9/445

識別記号

5 3 0

F I

G 0 6 F 9/44  
9/06

テームコード\* (参考)

5 3 0 J 5 B 0 7 6  
4 2 0 C

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21)出願番号

特願平11-343957

(22)出願日

平成11年12月2日(1999.12.2)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 加藤 浩二

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 100108578

弁理士 高橋 昭男 (外3名)

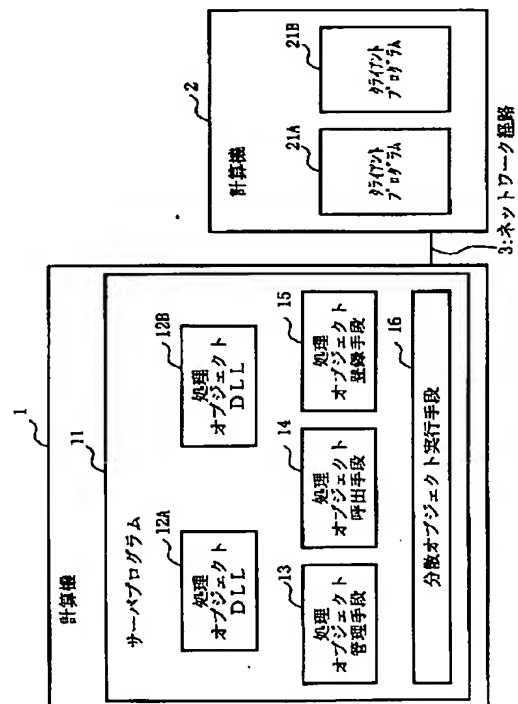
Fターム(参考) 5B076 BA04

(54)【発明の名称】 分散オブジェクトプログラム実行支援システム

(57)【要約】

【課題】 分散オブジェクトのサーバプログラムおよびクライアントプログラム間で使用するIDLのインタフェース情報に記述されるメソッドを追加/変更する場合に、追加/変更したメソッドの処理内容を動的反映可能にする。

【解決手段】 処理オブジェクトを動的にロードして、これらの管理を行う処理オブジェクト管理手段13と、動的にロードされた第1の処理オブジェクトDLL12Aから実装オブジェクトのメソッドを呼び出す処理オブジェクト呼出手段14と、第1の処理オブジェクトDLL12Aの情報を処理オブジェクト管理手段13に登録する処理オブジェクト登録手段15と、分散オブジェクトプログラムを実行する分散オブジェクト実行手段16とを備え、IDLのインタフェース情報のメソッド追加/変更にもとない、IDLのメソッド追加/変更に対応した第2の処理オブジェクトDLL12Bを動的にロードする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の分散オブジェクト環境クライアントプログラムから処理の要求を受けて処理を行い、その処理結果を第1の前記分散オブジェクト環境クライアントプログラムに返す分散オブジェクト環境サーバプログラムと、

該分散オブジェクト環境サーバプログラム上においてオブジェクトの処理内容を記述した実装オブジェクトおよびスケルトンオブジェクトを含む第1の処理オブジェクトダイナミックリンクライブラリと、

前記分散オブジェクト環境サーバプログラム上のメモリに展開されている実装オブジェクトおよびスケルトンオブジェクトのメモリマッピングを管理し、呼び出された実装オブジェクトおよびスケルトンオブジェクトのメソッドが前記メモリ上に展開されていないとき、処理オブジェクト登録手段により登録されたダイナミックリンクライブラリの中から対応する実装オブジェクトおよびスケルトンオブジェクトのメソッドを持つダイナミックリンクライブラリを動的にロードして前記メモリ上へ展開する処理オブジェクト管理手段と、

前記メモリ上に展開されている実装オブジェクトおよびスケルトンオブジェクトのメソッドを呼び出す処理オブジェクト呼出手段と、

前記第1の分散オブジェクト環境クライアントプログラムからのメソッド呼び出し要求を受けて、分散オブジェクトプログラムを実行する分散オブジェクト実行手段と、

前記第1の処理オブジェクトダイナミックリンクライブラリで使用しているインタフェース定義言語のインタフェース情報にメソッドを追加して作成された実装オブジェクトおよびスケルトンオブジェクトを含む第2の処理オブジェクトダイナミックリンクライブラリと、

前記第2の処理オブジェクトダイナミックリンクライブラリに定義されているメソッドを呼び出すための第2の分散オブジェクト環境クライアントプログラムとを備えたことを特徴とする分散オブジェクトプログラム実行支援システム。

【請求項2】 前記実装オブジェクトを含む第1の処理オブジェクトダイナミックリンクライブラリが、インタフェース定義言語で記述されたインタフェース情報にもとづいて作成されていることを特徴とする請求項1に記載の分散オブジェクトプログラム実行支援システム。

【請求項3】 前記実装オブジェクトおよびスケルトンオブジェクトが、別々のモジュールとしてまたは一つのモジュールとして設けられていることを特徴とする請求項1に記載の分散オブジェクトプログラム実行支援システム。

【請求項4】 前記第1の処理オブジェクトダイナミックリンクライブラリおよび第2の処理オブジェクトダイナミックリンクライブラリの情報が、ダイナミックリン

クライブラリファイル名、実装オブジェクトクラス名、実装オブジェクトメソッド名、実装オブジェクトメソッドパラメータ数、スケルトンオブジェクトクラス名、スケルトンオブジェクトメソッド名、スケルトンオブジェクトメソッドパラメータ数であることを特徴とする請求項1に記載の分散オブジェクトプログラム実行支援システム。

【請求項5】 前記処理オブジェクト管理手段が、処理オブジェクトのメソッドを持つダイナミックリンクライブラリをロードして、メモリ上への展開を行う際に、アドレス管理テーブルを用いてメモリ上のマッピングアドレスを管理することを特徴とする請求項1に記載の分散オブジェクトプログラム実行支援システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ネットワーク構築された計算機システムや情報処理システムにおいて分散オブジェクトプログラムの実行支援を行う分散オブジェクトプログラム実行支援システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】複数の計算機をネットワーク結合した分散コンピューティング環境において、データや計算機資源などをオブジェクトという統一的な形式で表現し、各オブジェクト間のメッセージ通信（処理の要求とそれに対する応答）によって処理を進めていくような環境を、特に分散オブジェクト環境と呼ぶ。また、分散オブジェクトを利用するプログラムのことをクライアントプログラム、または略してクライアントと呼び、一方、クライアントプログラムからの処理の要求を受け付け、実際に処理を行ってクライアントプログラムへその応答を返却するプログラムをサーバプログラム、または略してサーバと呼ぶ。このような分散オブジェクトを実現する技術としては、OMG（Object Management Group）の策定したCORBA（Common Object Request Broker Architecture）と呼ばれる仕様と、Microsoft社のDCOM（Distributed Component Object Model）がある。

【0003】分散オブジェクト環境において、利用者は、ある処理オブジェクトに対して外部から処理を受け付けるためのインタフェース情報をIDL（Interface Definition Language：インタフェース定義言語）で記述し、そのIDLで記述したインタフェース情報から、サーバプログラムとリンクするスケルトンオブジェクト、およびクライアントプログラムとリンクするスタブオブジェクトを生成する。また、処理オブジェクトの実際の処理内容が記述される実装オブジェクトを作成する。サーバプログラムは、スケルトンオブジェクトと実装オブジェクトをリンクし、クライアントプログラムはスタブオブジェクトをリンク

することで、分散オブジェクト環境でのサーバ/クライアントプログラムが実現できる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来のサーバ/クライアントプログラムの実現方法にあっては、分散オブジェクトのサーバプログラムと実装オブジェクトおよびスケルトンオブジェクトが同一のモジュールで動作する構成となり、IDLで定義するインタフェース情報を追加/変更する場合には、サーバプログラム全体を一旦停止した後、IDLからスケルトン/スタブオブジェクトの作成、そのインタフェース情報に対応する実装オブジェクトの生成、サーバ/クライアントプログラムの再生成（再コンパイル/リンク）、プログラムの再起動が必要なため、IDLへのインタフェース情報の追加/変更が容易にできず、分散オブジェクトのサーバ/クライアントプログラム間で使用される処理オブジェクトへ新たな処理の追加/変更が容易にできないという課題があった。

【0005】本発明は、あるIDLで記述したインタフェース情報を使用したクライアントプログラムからのメソッド呼び出し後に、そのクライアントプログラムが使用しているIDLに新たなインタフェース情報を追加した別のIDL（IDLに記述されるクラス名は同一、メソッドのみが新たに追加されている）を使用して作成した別クライアントプログラムからの追加メソッドの呼び出しを行い、サーバプログラム全体の停止/再作成を行うことなく、処理オブジェクトDLL（Dynamic Link Library：動的リンク可能なライブラリ）を動的にロードすることで、IDLのインタフェース情報の動的反映を容易に実現し、分散オブジェクトプログラムの実行を支援できる分散オブジェクトプログラム実行支援システムを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記目的達成のために、請求項1の発明にかかる分散オブジェクトプログラム実行支援システムは、第1の分散オブジェクト環境クライアントプログラムから処理の要求を受けて処理を行い、その処理結果を第1の前記分散オブジェクト環境クライアントプログラムに返す分散オブジェクト環境サーバプログラムと、該分散オブジェクト環境サーバプログラム上においてオブジェクトの処理内容を記述した実装オブジェクトおよびスケルトンオブジェクトを含む第1の処理オブジェクトダイナミックリンクライブラリと、前記分散オブジェクト環境サーバプログラム上のメモリに展開されている実装オブジェクトおよびスケルトンオブジェクトのメモリマッピングを管理し、呼び出された実装オブジェクトおよびスケルトンオブジェクトのメソッドが前記メモリ上に展開されていないとき、処理オブジェクト登録手段により登録されたダイナミックリンクライ

ブラリの中から対応する実装オブジェクトおよびスケルトンオブジェクトのメソッドを持つダイナミックリンクライブラリを動的にロードして前記メモリ上へ展開する処理オブジェクト管理手段と、前記メモリ上に展開されている実装オブジェクトおよびスケルトンオブジェクトのメソッドを呼び出す処理オブジェクト呼出手段と、前記第1の分散オブジェクト環境クライアントプログラムからのメソッド呼び出し要求を受けて、分散オブジェクトプログラムを実行する分散オブジェクト実行手段と、前記第1の処理オブジェクトダイナミックリンクライブラリで使用しているインタフェース定義言語のインタフェース情報にメソッドを追加して作成された実装オブジェクトおよびスケルトンオブジェクトを含む第2の処理オブジェクトダイナミックリンクライブラリとを設けて、第2の分散オブジェクト環境クライアントプログラムに、前記第2の処理オブジェクトダイナミックリンクライブラリに定義されているメソッドを呼び出させるようにしたものである。

【0007】また、請求項2の発明にかかる分散オブジェクトプログラム実行支援システムは、前記実装オブジェクトを含む第1の処理オブジェクトダイナミックリンクライブラリを、インタフェース定義言語で記述されたインタフェース情報にもとづいて作成したものである。

【0008】また、請求項3の発明にかかる分散オブジェクトプログラム実行支援システムは、前記実装オブジェクトおよびスケルトンオブジェクトを、別々のモジュールとしてまたは一つのモジュールとして設けたものである。

【0009】また、請求項4の発明にかかる分散オブジェクトプログラム実行支援システムは、第1の処理オブジェクトダイナミックリンクライブラリおよび第2の処理オブジェクトダイナミックリンクライブラリの情報を、ダイナミックリンクライブラリファイル名、実装オブジェクトクラス名、実装オブジェクトメソッド名、実装オブジェクトメソッドパラメータ数、スケルトンオブジェクトクラス名、スケルトンオブジェクトメソッド名、スケルトンオブジェクトメソッドパラメータ数としたものである。

【0010】また、請求項5の発明にかかる分散オブジェクトプログラム実行支援システムは、前記処理オブジェクト管理手段に、処理オブジェクトのメソッドを持つダイナミックリンクライブラリをロードして、メモリ上への展開を行う際に、アドレス管理テーブルを用いてメモリ上のマッピングアドレスを管理させるようにしたものである。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図1において、ネットワーク上に構築された計算機1と計算機2がネットワーク経路3によりネットワーク結合されている環境で、

計算機1上には分散オブジェクト環境サーバプログラム11が構成され、一方、計算機2上には第1の分散オブジェクト環境クライアントプログラム21Aが構成される。分散オブジェクト環境サーバプログラム11は、第1の分散オブジェクト環境クライアントプログラム21Aから処理を要求され、その第1の処理結果を分散オブジェクト環境クライアントプログラム21Aに返却するプログラムであり、第1の処理オブジェクトDLL12A、処理オブジェクト管理手段13、処理オブジェクト呼出手段14、処理オブジェクト登録手段15、分散オブジェクト実行手段16から構成される。

【0012】第1の処理オブジェクトDLL12Aは、実装オブジェクトの処理内容を記述する部分（第1の分散オブジェクト環境クライアントプログラム21Aから要求される処理の実体部分）とスケルトンオブジェクト（第1の分散オブジェクト環境クライアントプログラム21Aから要求される処理を実際に受け付ける部分）とを含み、動的リンク可能なダイナミックリンクライブラリとして利用者が作成する。これらの実装オブジェクトおよびスケルトンオブジェクトは別々のモジュールとして存在させることも、複数の実装オブジェクトおよびスケルトンオブジェクトを1つのモジュールとして存在させることも可能である。

【0013】処理オブジェクト管理手段13は、分散オブジェクト環境サーバプログラム上のメモリに展開されている処理オブジェクト（実装オブジェクトおよびスケルトンオブジェクト）のメモリマッピングを管理し、呼び出された処理オブジェクトのメソッドがメモリ上に展開されていればそのまま動作し、呼び出されたメソッドがメモリ上に展開されていない場合に、処理オブジェクト登録手段15によって登録されたDLLの中から対応する処理オブジェクトのメソッドを持つDLLをダイナミックにロードして、このメモリ上への展開を行い、そのマッピングアドレスをアドレス管理テーブルで管理する手段である。

【0014】処理オブジェクト呼出手段14は、メモリ上に展開されている処理オブジェクトのメソッドをアドレス管理テーブルを参照して、実際に呼び出す手段である。処理オブジェクト登録手段15は、処理オブジェクトDLLの情報（DLLファイル名、実装オブジェクトクラス名、実装オブジェクトメソッド名、実装オブジェクトメソッドパラメータ数、スケルトンオブジェクトクラス名、スケルトンオブジェクトメソッド名、スケルトンオブジェクトメソッドパラメータ数）を処理オブジェクト管理手段13に対して登録する手段である。分散オブジェクト実行手段16は、第1の分散オブジェクト環境クライアントプログラム21Aからのメソッド呼び出しを受け付けるための、分散オブジェクトプログラムのサーバプログラム本体として動作する手段である。

【0015】第1の分散オブジェクト環境クライアント

プログラム21Aは、分散オブジェクト環境でサーバ上に定義されている実装オブジェクトを利用するプログラムであり、分散オブジェクトの処理を利用者が実際に呼び出すプログラムである。また、第2の処理オブジェクトDLL12Bは、第1の処理オブジェクトDLL12Aで使用しているIDLのインタフェース情報にメソッドを追加して作成した実装オブジェクトおよびスケルトンオブジェクトを含むDLLである。第2のクライアントプログラム21Bは、処理オブジェクトDLL12Bに定義されているメソッドを呼び出すためのプログラムである。

【0016】次に、図1を参照して本実施の形態の動作について詳細に説明する。利用者はIDLで記述されたインタフェース情報をもとに、ある処理を行う実装オブジェクトを含む第1の処理オブジェクトDLL12Aを作成する。例として、IDLで記述したインタフェース情報にパラメータを2つ持つメソッド「add」を記述し、その「add」メソッドの処理内容として実装オブジェクト内で「パラメータで指定される2つの数の加算処理を行う」という定義をしているとする。利用者は、処理オブジェクト登録手段15を使用して第1の処理オブジェクトDLL12Aの情報を処理オブジェクト管理手段13に登録する。

【0017】分散オブジェクト実行手段16では、クライアントからの処理要求を待ち合わせて、クライアントからの処理要求を受け付けた際に、処理オブジェクト管理手段13を用いて受け付けたメソッドがサーバプログラム上のメモリに展開されているかどうかを判断し、第1の処理オブジェクトDLL12Aの内容をメモリ上に展開後、処理オブジェクト呼出手段14を用いて対応する実装オブジェクトのメソッドをコールする。この実装オブジェクトへのメソッドコール結果が、クライアントに応答として返却される。例では、クライアントからの「add」メソッドの呼び出し要求に対して、「パラメータに指定された2つの数を加算する処理」を行った結果がクライアントに返却される。

【0018】次に、分散オブジェクトプログラム間の処理を追加する場合の処理について説明する。利用者はIDLで記述したインタフェース情報として、上記「add」メソッドの他に、パラメータを2つ持つメソッドとして「sub」メソッドを追加し、その「sub」メソッドの処理内容として実装オブジェクト内に「パラメータで指定される2つの数の減算処理を行う」という定義を追加し、新たな第2の処理オブジェクトDLL12Bおよび第2の分散オブジェクト環境クライアントプログラム21Bを作成する。また、利用者は処理オブジェクト登録手段15を使用して、新たに作成した第2の処理オブジェクトDLL12Bを処理オブジェクト管理手段13に登録する。

【0019】ここで、第2の分散オブジェクト環境クラ

クライアントプログラム21Bが、追加したメソッドに対する処理要求を発行すると、分散オブジェクト実行手段16がそのメソッド処理要求を受け付けて、処理オブジェクト管理手段13によりメソッド検索処理を行う。処理オブジェクト管理手段13では、呼び出されたメソッドが定義されている処理オブジェクトがメモリ上に展開されているかを判断するが、展開されていないため、登録されている第1の処理オブジェクトDLL12Aの内容から、第2の処理オブジェクトDLL12Bのロードを行い、スケルトンオブジェクトおよび実装オブジェクトをメモリ上に展開する。この後、処理オブジェクト呼出手段14による処理オブジェクト呼び出し処理により、メモリ上に展開された実装オブジェクトのメソッドがコールされ、第2のクライアントプログラム21Bからの処理要求に対する処理結果が返却される。

【0020】例では、「sub」メソッドの第2の処理オブジェクトDLL12Bがロードされ、スケルトンオブジェクトおよび実装オブジェクトの各メソッドに新たなアドレスがマッピングされ、アドレス管理テーブルにより登録される。「sub」メソッドは新たなアドレスがアドレス管理テーブルに登録されるが、「add」メソッドはすでにメモリ上に存在している第1の処理オブジェクトDLL12Aでマッピングされたアドレスを使用してアドレス管理テーブルに登録することも第2の処理オブジェクトDLL12Bでマッピングされた新たなアドレスを使用してアドレス管理テーブルに登録することも可能である。

【0021】処理オブジェクト呼出手段14によりアドレス管理テーブルの情報からメモリ上に展開された「sub」メソッドがコールされ、「パラメータに指定された2つの数を減算する処理」を行った結果が、クライアントに返却される。これによって、実装オブジェクトの処理内容の変更が、サーバプログラム11全体の再生成

の必要なしに行えるため、「分散オブジェクトサーバ／クライアントプログラム間の処理追加を動的に反映できる」ものである。

#### 【0022】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば分散オブジェクト環境におけるサーバプログラムおよびクライアントプログラムにおいて、実装オブジェクトおよびスケルトンオブジェクトをDLL化し、このDLL化した情報を登録しておくことにより、サーバプログラムおよびクライアントプログラム間でインタフェース情報の追加／変更が生じた場合、サーバプログラムを動作させたままインタフェース情報を動的に反映することが可能となるという効果が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の一形態による分散オブジェクトプログラム実行支援システムを示すブロック図である。

#### 【符号の説明】

- 11 分散オブジェクト環境サーバプログラム（サーバプログラム）
- 12A 第1の処理オブジェクトダイナミックリンクライブラリ（処理オブジェクトDLL）
- 12B 第2の処理オブジェクトダイナミックリンクライブラリ（処理オブジェクトDLL）
- 13 処理オブジェクト管理手段
- 14 処理オブジェクト呼出手段
- 15 処理オブジェクト登録手段
- 16 分散オブジェクト実行手段
- 21A 第1の分散オブジェクト環境クライアントプログラム（クライアントプログラム）
- 21B 第2の分散オブジェクト環境クライアントプログラム（クライアントプログラム）

【図1】

